

(11)Publication number : 02-018115

(43)Date of publication of application : 22.01.1990

(51)Int.Cl.

B60K 17/10

(21)Application number : 63-168097

(71)Applicant : HITACHI CONSTR MACH CO LTD

(22)Date of filing : 06.07.1988

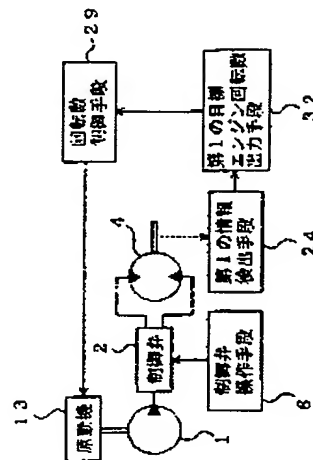
(72)Inventor : TATSUMI AKIRA

(54) PRIME MOVER CONTROL DEVICE FOR HYDRAULIC DRIVE VEHICLE

(57)Abstract:

PURPOSE: To control a prime mover, properly at all times with favorable accuracy, by calculating the aimed rotating speed of the prime mover based on the rotating speed of a hydraulic motor for travelling drive which is driven by the hydraulic pump, and by thus controlling the prime mover.

CONSTITUTION: When a hydraulic pump 1 is driven by a prime mover 13, a hydraulic motor 4 is driven by the pressure oil discharged from the hydraulic pump 1, and a travelling drive shaft of a hydraulic drive vehicle is thus driven. The pressure oil discharged from the hydraulic pump 1 is controlled by a control valve 2, while the valve 2 is operated by a means 6. Hereupon, the first information concerning the rotating speed of the hydraulic motor 4 is detected by a means 24. Also, the first aimed rotating speed having a predetermined value, which is increased proportionally as the rotating speed of the hydraulic motor 4 is increased, and so determined that the cavitation of the hydraulic motor 4 does not occur during deceleration, is outputted by a means 32. The rotating speed of the motor 13 is thus controlled by a means 29 so as to make it the first aimed one.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑫ 公開特許公報(A) 平2-18115

⑬ Int. Cl.⁵

B 60 K 17/10

識別記号

F

庁内整理番号

7721-3D

⑭ 公開 平成2年(1990)1月22日

審査請求 未請求 請求項の数 9 (全13頁)

⑮ 発明の名称 油圧駆動車両の原動機制御装置

⑯ 特 願 昭63-168097

⑰ 出 願 昭63(1988)7月6日

⑱ 発 明 者 辰 巳 明 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

⑲ 出 願 人 日立建機株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 永井 冬紀

明 細 書

1. 発明の名称

油圧駆動車両の原動機制御装置

2. 特許請求の範囲

1) 原動機と、

この原動機によって駆動される油圧ポンプと、

この油圧ポンプから吐出される圧油により駆動され、走行駆動軸を駆動する油圧モータと、

この油圧モータに流入および油圧モータから流出する前記油圧ポンプからの圧油の流量および方向を制御する制御弁と、

操作量に応じて、この制御弁の変位量を制御する制御弁操作手段とを備えた油圧駆動車両の原動機制御装置において、

前記油圧モータの回転数に関連した第1の情報を検出する第1の情報検出手段と、

その第1の情報に基づいて、第1の情報が前記油圧モータ回転数が大きくなることを示すときに大きくなり、かつ減速時に前記油圧モータがキャビテーションを起こさないような値をとる第1の

目標エンジン回転数を出力する第1の目標エンジン回転数出力手段と、

前記第1の目標エンジン回転数になるように前記原動機のエンジン回転数を制御する回転数制御手段とを具備することを特徴とする油圧駆動車両の原動機制御装置。

2) 前記油圧駆動車両は、複数段の変速比のうち選択されたいずれかの変速比で前記油圧モータの出力を減速する変速手段を更に備えたとともに、

前記原動機制御装置は、前記変速手段の変速状態を検出しその変速比に相応する変速情報を出力する変速情報出力手段を更に備え、前記第1の情報が車速であって前記第1の情報検出手段が車速検出手段であり、

前記第1の目標エンジン回転数出力手段が、前記車速と変速情報とに基づいて、該車速が大きくなるにつれて大きくなり、かつ減速時に前記油圧モータがキャビテーションを起こさないような値をとり前記変速比が大きいほど高い値となる第1

の目標エンジン回転数を出力することを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の油圧駆動車両の原動機制御装置。

3) 原動機制御装置は、エンジン回転数を制御するために操作される回転数制御用操作手段と、

この回転数制御用操作手段の操作状態に基づいて、第2の目標エンジン回転数を出力する第2の目標エンジン回転数出力手段とを更に備え、

前記回転数制御手段が、前記第1の目標回転数と第2の目標回転数のうちいずれか大きい値に前記原動機のエンジン回転数を制御することを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項に記載の油圧駆動車両の原動機制御装置。

4) 原動機と、

この原動機によって駆動される油圧ポンプと、

この油圧ポンプから吐出される圧油により駆動され、走行駆動軸を駆動する油圧モータと、

この油圧モータに流入および油圧モータから流出する前記油圧ポンプからの圧油の流量および方向を制御する制御弁と、

前記原動機の回転数を、前記第1の選択手段で選択された目標エンジン回転数に制御する回転数制御手段とを具備することを特徴とする油圧駆動車両の原動機制御装置。

5) 前記油圧駆動車両は、複数段の変速比のうち選択されたいずれかの変速比で前記油圧モータの出力を減速する変速手段を更に備え、とともに、

前記原動機制御装置は、前記変速手段の変速状態を検出しその変速比に相応する変速情報を出力する変速情報出力手段を更に備え、前記第1の情報が車速であって前記第1の情報検出手段が車速検出手段であり、

前記第1の目標エンジン回転数出力手段が、前記車速と変速情報とに基づいて、該車速が大きくなるにつれて大きくなり、かつ減速時に前記油圧モータがキャビテーションを起こさないような値をとり前記変速比が大きいほど高い値に設定される第1の目標エンジン回転数を出力することを特徴とする特許請求の範囲第4項に記載の油圧駆動

操作量に応じて、この制御弁の変位量を制御する制御弁操作手段とを備えた油圧駆動車両の原動機制御装置において、

前記油圧モータの回転数に関連した第1の情報を検出する第1の情報検出手段と、

その第1の情報に基づいて、第1の情報が前記油圧モータ回転数が大きくなることを示すときに大きくなり、かつ減速時に前記油圧モータがキャビテーションを起こさないような値をとる第1の目標エンジン回転数を出力する第1の目標エンジン回転数出力手段と、

前記制御弁操作手段の操作量を検出する制御弁操作量検出手段と、

その検出された制御弁操作量に基づいて、該制御弁操作量が大きいほど大きくなる第3の目標エンジン回転数を出力する第3の目標エンジン回転数出力手段と、

前記第1の目標エンジン回転数と前記第3の目標エンジン回転数のうちいずれか大きい値を選択する第1の選択手段と、

車両の原動機制御装置。

6) 前記原動機制御装置は、エンジン回転数を制御するために操作される回転数制御用操作手段と、

この回転数制御用操作手段の操作状態に基づいて、第2の目標エンジン回転数を出力する第2の目標エンジン回転数出力手段と、

この第2の目標エンジン回転数と前記第1の選択手段で選択された目標エンジン回転数のうちいずれか大きい値を選択する第2の選択手段とを更に備え、

前記回転数制御手段は、前記第2の選択手段で選択された目標エンジン回転数に前記原動機のエンジン回転数を制御することを特徴とする特許請求の範囲第4項または第5項に記載の油圧駆動車両の原動機制御装置。

7) 原動機と、

この原動機によって駆動される油圧ポンプと、

この油圧ポンプから吐出される圧油により駆動され、走行駆動軸を駆動する油圧モータと、

この油圧モータに流入および油圧モータから流出する前記油圧ポンプからの圧油の流量および方向を制御する制御弁と、

操作量に応じて、この制御弁の変位量を制御する制御弁操作手段とを備えた油圧駆動車両の原動機制御装置において、

前記油圧モータの回転数に関連した第1の情報を検出する第1の情報検出手段と、

その第1の情報に基づいて、第1の情報が前記油圧モータ回転数が大きくなることを示すときに大きくなり、かつ減速時に前記油圧モータがキャビテーションを起こさないような値をとる第1の目標エンジン回転数を出力する第1の目標エンジン回転数出力手段と、

前記制御弁操作手段の操作量を検出する制御弁操作量検出手段と、

その検出された制御弁操作量に基づいて、前記第1の情報の目標値を出力する目標値出力手段と、

この出力される目標値が前記検出された第1の

モータがキャビテーションを起こさないような値をとり前記変速比が大きいほど高い値に設定される第1の目標エンジン回転数を出力することの特徴とする特許請求の範囲第7項に記載の油圧駆動車両の原動機制御装置。

9) 前記原動機制御装置は、エンジン回転数を制御するために操作される回転数制御用の操作手段と、

この回転数制御用操作手段の操作状態に基づいて、第2の目標エンジン回転数を出力する第2の目標エンジン回転数出力手段と、

この第2の目標エンジン回転数と前記第4の目標エンジン回転数のうちいずれか大きい値を選択する選択手段とを更に備え、

前記回転数制御手段が、前記原動機のエンジン回転数を、前記選択手段で選択された目標エンジン回転数に制御することの特徴とする特許請求の範囲第7項または第8項に記載の油圧駆動車両の原動機制御装置。

3. 発明の詳細な説明

情報よりも大きいときにその差分に相応する加速情報を出力する加速情報出力手段と、

前記第1の目標エンジン回転数にこの加速情報を加えて第4の目標エンジン回転数を出力する第4の目標エンジン回転数出力手段と、

前記原動機の回転数を前記第4の目標エンジン回転数に制御する回転数制御手段とを具備することを特徴とする油圧駆動車両の原動機制御装置。

8) 前記油圧駆動車両は、複数段の変速比のうち選択されたいずれかの変速比で前記油圧モータの出力を減速する変速手段を更に備えたとともに、

前記原動機制御装置は、前記変速手段の変速状態を検出しその変速比に相応する変速情報を出力する変速情報出力手段を更に備え、前記第1の情報が車速であって前記第1の情報検出手段が車速検出手段であり、

前記第1の目標エンジン回転数出力手段が、前記車速と変速情報とに基づいて、該車速が大きくなるにつれて大きくなり、かつ減速時に前記油圧

A. 産業上の利用分野

本発明は、ホイール式油圧ショベルなどの油圧駆動車両の原動機制御装置に関する。

B. 従来の技術

第6図にこの種の油圧駆動車両に用いられる走行油圧回路の一例を示す。

原動機13で駆動される油圧ポンプ1から吐出される圧油は油圧パイロット式制御弁2でその方向、流量が制御され、カウンタバランス弁3を経て油圧モータ4に供給される。油圧モータ4の出力軸には図示していない走行駆動軸が接続されており、油圧モータ4の回転により車両が走行する。

パイロット式制御弁2はパイロット油圧回路からのパイロット圧力によってその切換方向とストローク量が制御される。パイロット油圧回路は、原動機13に駆動されるパイロット用油圧ポンプ5と、該油圧ポンプ5からの一次圧力を、ペダル6aの踏み込み量に比例した二次圧力に変換し、制御弁2のストローク量を制御することにより車

両の走行速度を制御するパイロット弁6と、このパイロット弁6に後続しパイロット弁6への戻り油を遅延するスローリターン弁7と、このスローリターン弁7に後続し車両の前進、後進、中立を選択する前後進切換弁8とを有する。

第6図は、前後進切換弁8が中立(N位置)、パイロット弁6が操作されていない状態を示しており、したがって、パイロット式制御弁2が中立位置にあって、油圧ポンプ1からの圧油はタンク9に戻り車両は停止している。前後進切換弁8を前進(F位置)または後進(R位置)に切換えパイロット弁6のペダル6aを操作すると、油圧ポンプ5からの吐出油がパイロット式制御弁2のパイロットポート2aまたは2bに達してこの制御弁2がパイロット油圧に応じたストローク量で切換わる。これにより油圧ポンプ1からの吐出油が制御弁2、管路12aまたは12b、カウンタバランス弁3を経由して油圧モータ4に導かれ、油圧モータ4が駆動されて車両が走行する。エンジン回転数を一定とすれば車両の速度はパイロ

ット弁6のペダル6aの踏み込みに依存する。

走行中にペダル6aを離すとパイロット弁6が圧油を遮断しその出口ポートがタンク10と連通される。この結果、パイロットポート2aまたは2bに作用していた圧油が前後進切換弁8、スローリターン弁7、パイロット弁6を介してタンク10に戻る。このとき、スローリターン弁7の絞り7aにより戻り油が絞られるからパイロット式制御弁2は徐々に中立位置に切換わる。パイロット式制御弁2が中立位置へ戻ると油圧ポンプ1の吐出油はタンク9へ戻り、カウンタバランス弁3も図示の中立位置に切換わる。これにより油圧モータ4に油圧ブレーキが働く。

油圧モータ4の出入口ポートの管路12a、12bには油圧ポンプ5と接続されたメークアップ弁11が介装されているから、管路12aまたは12bの圧力が低下すると油圧ポンプ5の吐出油が管路12a、12bに補充され、これによりキャビテーションが防止される。

また、この種の油圧回路を備える車両では、運

転席内に燃料レバーが設けられ、この燃料レバーの操作量にしたがって原動機回転数が制御される。

一方、図示はしていないが、この種の油圧駆動走行装置には変速装置が設けられ、予め設定された複数段の変速比のうち選択されたいずれかの変速比で油圧モータ4の出力を減速して走行駆動軸を駆動する。通常、高速用および低速用の2段の変速比が設定され、所望に応じていずれか一方が選択される。

C. 発明が解決しようとする課題

上述の走行油圧回路においては、操作ペダル6aの操作によりパイロット弁6を駆動しこれにより制御弁2のストローク量を制御して車速を制御するが、原動機の回転数が操作ペダル6aの変位に連動しないので、予め燃料レバーによりエンジン回転数を高目に設定しておく必要がある。従って、燃費、騒音、フィーリングの面で好ましくない。

そこで、操作ペダル6aの踏み込み量に応じて

原動機の回転数を制御すれば、上述の問題は解消する。ところが、操作ペダル6aの変位と原動機の回転数を1:1で対応させると下記の問題が生じる。

このように構成すると、走行中にペダル6aを離すと同時に原動機の回転数が急激に下がり、油圧ポンプ1の吐出流量も急激に下がることになる。一方、スローリターン弁7の作用で制御弁2はペダル開放後に直ちに中立位置に復帰しない。したがって、油圧モータ4の入口側の圧油が不足しキャビテーションを起こすおそれがある。このためメークアップ弁11が設けられているが、メークアップに用いられる油圧ポンプ5の吐出流量も低下して、キャビテーションを防止するのに十分な油の補充が難しくなる。これらの作用にあいまって、制御弁2を操作するためのパイロット回路内の油量が不足し、減速後に直ぐにペダル6aを踏み込む場合、制御弁2が駆動されるまでにタイムラグが生ずるおそれがある。

メークアップ用に別の油圧ポンプを設けること

は、コストアップになり、又、動力損失の点から好ましくない。

更に、ペダル6aを離してから遅延時間後に原動機の回転数が下がるようにすることも考えられるが、その適正な遅延時間は、平地、上り坂、下り坂により異なり、平地に適した遅延時間を設定すれば下り坂で上記問題（キャビテーションや再発進タイムラグ）が発生するし、下り坂に適した遅延時間を設定すれば平地、上り坂での減速時のエンジン回転数の低下に時間がかかり、燃費、騒音、操作フィーリングの点で好ましくない。

本発明の目的は、走行ペダルの踏み込み量に相応して原動機の回転数を制御しても、キャビテーションや再発進タイムラグがなく、燃費、騒音、操作フィーリングを向上させた油圧駆動車両の原動機制御装置を提供することにある。

D. 課題を解決するための手段

第1図(a)～(c)クレーム対応図により本発明を説明する。なお、実施例と対応する要素には同一番号を付して説明する。本発明は、原動機

に示すとおり、油圧モータ4の回転数に関連した第1の情報を検出する第1の情報検出手段24と、その第1の情報に基づいて、第1の情報が油圧モータ回転数が大きくなることを示すときに大きくなり、かつ減速時に油圧モータ4がキャビテーションを起こさないような値をとる第1の目標エンジン回転数を出力する第1の目標エンジン回転数出力手段32と、制御弁操作手段6の操作量を検出する制御弁操作量検出手段25と、その検出された制御弁操作量に基づいて、該制御弁操作量が大きいほど大きくなる第3の目標エンジン回転数を出力する第3の目標エンジン回転数出力手段36と、第1の目標エンジン回転数と第3の目標エンジン回転数のうちいずれか大きい値を選択する第1の選択手段37と、原動機13の回転数を、第1の選択手段37で選択された目標エンジン回転数に制御する回転数制御手段29とを具備する。

請求項7の発明に係る原動機制御装置は、(c)に示すとおり、油圧モータ1の回転数に関連した

13と、この原動機13によって駆動される油圧ポンプ1と、この油圧ポンプ1から吐出される圧油により駆動され、走行駆動軸を駆動する油圧モータ4と、この油圧モータ4に流入および油圧モータ4から流出する油圧ポンプ1からの圧油の流量および方向を制御する制御弁2と、操作量に応じて、この制御弁3の変位量を制御する制御弁操作手段6とを備えた油圧駆動車両に適用される。

そして請求項1の発明に係る原動機制御装置は、

(a)に示すとおり、油圧モータ4の回転数に関連した第1の情報を検出する第1の情報検出手段24と、その第1の情報に基づいて、第1の情報が油圧モータ回転数が大きくなることを示すときに大きくなり、かつ減速時に油圧モータ4がキャビテーションを起こさないような値をとる第1の目標エンジン回転数を出力する第1の目標エンジン回転数出力手段32と、第1の目標エンジン回転数になるように原動機13のエンジン回転数を制御する回転数制御手段29とを具備する。

請求項4の発明に係る原動機制御装置は、(b)

第1の情報を検出する第1の情報検出手段24と、その第1の情報に基づいて、第1の情報が油圧モータ回転数が大きくなることを示すときに大きくなり、かつ減速時に油圧モータ4がキャビテーションを起こさないような値をとる第1の目標エンジン回転数を出力する第1の目標エンジン回転数出力手段32と、制御弁操作手段6の操作量を検出する制御弁操作量検出手段25と、その検出された制御弁操作量に基づいて、第1の情報の目標値を出力する目標値出力手段38と、この出力される目標値が検出された第1の情報よりも大きいときにその差分に相応する加速情報を出力する加速情報出力手段39、40と、第1の目標エンジン回転数にこの加速情報を加えて第4の目標エンジン回転数を出力する第4の目標エンジン回転数出力手段41と、原動機13の回転数を第4の目標エンジン回転数に制御する回転数制御手段29とを具備する。

E. 作用

請求項1の発明では、走行用油圧モータ4の回

回転数に関連した第1の情報に基づいて、第1の目標エンジン回転数出力手段32から第1の目標エンジン回転数を出し、この第1の目標エンジン回転数になるように原動機回転数を制御する。

また請求項4の発明では、走行用油圧モータ4の回転数に関連した第1の情報に相応した上述の第1の目標エンジン回転数と、操作手段6の操作量に基づいて第3の目標エンジン回転数出力手段36から出力される第3の目標エンジン回転数とのうちいずれか大きい値が第1の選択手段31で選択され、選択された値に原動機回転数を制御する。

さらに請求項7の発明では、走行用油圧モータ4の回転数に関連した第1の情報に相応した目標エンジン回転数を上述のように求めるとともに、加速情報出力手段39, 40により、走行用油圧モータ4の回転数に関連した第1の情報とこの第1の情報についての実際の値との偏差から加速量を求め、第4の目標エンジン回転数出力手段41で、上記第1の目標エンジン回転数にその加速量

を加算して第4の目標エンジン回転数を求め、この値に原動機回転数を制御する。

このため、本発明によれば、油圧ブレーキによる減速時に原動機回転数が急激に低下せず、油圧モータ4に十分な油量を補給でき、キャビテーションを起こすことなく、原動機回転数を、走行操作手段の操作量に関連づけて制御できる。

F. 実施例

本発明に係る原動機制御装置は、エコノミーモード、パワーモード、オートマチックモードによりそれぞれ原動機回転数を制御することができるが、その全体構成は同一であり、まず第2図により全体構成を説明する。なお、この原動機制御装置を第6図の走行油圧回路と組合せて用いる場合について説明する。

実施例に係る原動機制御装置の全体構成を示す第2図において、第6図に示した油圧モータ4の出力軸には変速装置21が、その変速装置21の出力軸にはデファレンシャルギアボックス22が接続され、このデファレンシャルギアボックス22に車軸23R, 23Lが接続されている。回転数センサ24は変速装置21の出力軸の回転数を検出し、それに相応する信号、すなわち車速 V_o を出力する。ペダル操作量検出センサ25は、パイロット弁6のペダル6aの踏み込み量を検出し、それに相応する信号、すなわちペダル操作量 N_p を出力する。

26は変速比切換スイッチであり、この実施例では変速装置21が高低2段の変速比を持つものとし、変速比切換スイッチ26をL位置に切換えると低速、H位置に切換えると高速をそれぞれ示す変速情報を出力する。燃料レバー27は、その操作量に応じて原動機回転数を制御するためのもので、操作量に応じた燃料レバー操作量 N_L を出力する。前後進切換スイッチ28は、前後進切換弁8をそれぞれF, N, Rの位置に切換えるとF, N, Rの切換位置をとり、それぞれの位置に相応した前後進情報を出力する。

これらの各センサ、スイッチの出力信号はコントローラ30に入力され、後述するように処理され、コントローラ30は原動機回転数指令をパルスモータ29に入力する。

パルスモータ29の回転は、レバー機構14を介して原動機13に伝達され、原動機13は、パルスモータ29の回転角に相応した回転数で回転する。

(第1の実施例：エコノミーモード)

次に、第3図にしたがって、第1の実施例によるコントローラ30の詳細を説明する。

関数発生器31は、燃料レバー操作量 N_L によりその信号に比例して増加する目標エンジン回転数 N_{r_0} を出力する。関数発生器32は、回転数センサ24からの車速 V_c と変速比切換スイッチ26からの変速情報とにより、目標エンジン回転数 N_{r_2} を出力する。目標エンジン回転数 N_{r_2} は、次の条件を満足するように予め設定される。

①ある車速 V_c のときにペダル6aを離してエンジンブレーキをかけても油圧モータ4にキャビテーションが起きないこと。

②車速 V_c に対応、例えば比例して増加すること。

③ある車速 V_c に対して変速比が高い方が低い場合よりも大きい回転数であること。

開閉スイッチ33は、前後進切換スイッチ28がN位置でオフ、F、R位置でオンする。最大値選択回路34は、目標エンジン回転数 N_{r_0} と目標エンジン回転数 N_{r_2} のうちいずれか大きい方を選

ぶ。に定めた回転角をとる。この結果、原動機回転数が目標エンジン回転数 $N_{r_{100}}$ に制御される。

一方、走行ペダル6aの踏み込みにより、第6図に示すとおり、制御弁2がストロークして油圧モータ4が回転を開始し、ある車速で車両が走行を開始する。今、車速 V_c が零のときに関数発生器32から出力される目標エンジン回転数 N_{r_2} が、燃料レバー27がアイドル位置にあるときに関数発生器31から出力される目標エンジン回転数 N_{r_0} よりも大きいとすれば、目標エンジン回転数 $N_{r_{100}}$ は、走行開始時から目標エンジン回転数 N_{r_2} に等しくなる。そして走行開始により車速が大きくなると目標エンジン回転数 N_{r_2} が比例して大きくなる。したがって、パルスモータ29は、車速 V_c で定まる目標エンジン回転数 N_{r_2} で原動機13が回転するように原動機13を制御する。

以上により、走行ペダル6aを踏み込むとその踏み込み量に依存した速度で車両が走行し、原動機回転数はその速度にしたがって上昇する。つま

り、原動機回転数指令としての目標エンジン回転数 $N_{r_{100}}$ をパルスモータ29に入力する。

このように構成された第1の実施例によるエコノミーモードの動作を説明する。

燃料レバー27がアイドル位置、前後進切換スイッチ28がN位置、変速比切換スイッチ26がH位置、車速 V_c が零とし、原動機13がアイドル回転数で回転しているものとする。

まず前後進切換スイッチ28をF位置に切換えて開閉スイッチ33を閉じ、次いで、走行ペダル6aを踏み込む。このとき、関数発生器32は、車速 V_c が零、変速比がHという条件に相応した目標エンジン回転数 N_{r_2} を出力する。一方、関数発生器31からは目標エンジン回転数 N_{r_0} が出力されているから、最大値選択回路34には目標エンジン回転数 N_{r_0} と目標エンジン回転数 N_{r_2} が入力され、いずれか大きい方が選択されて目標エンジン回転数 $N_{r_{100}}$ として出力される。この目標エンジン回転数 $N_{r_{100}}$ はパルスモータ29に入力され、パルスモータ29は目標エンジン回転数 N_{r_2}

り、この実施例における原動機回転数は、走行ペダル操作量 N_p に関連して制御されると言える。したがって、燃費、騒音、操作フィーリングが向上する。

ここで、所定の速度で走行しているときに走行ペダル6aを離すと、制御弁2が徐々に中立位置に切換わり、走行油圧モータ4には油圧ブレーキが働く。このとき、目標エンジン回転数 N_{r_2} は、関数発生器32により、制御弁2の開口面積およびメイクアップ量を換算してキャビテーションが発生しない回転数に維持されるので、キャビテーション発生が防止される。また、パイロット油圧回路の油量が不足することなく、減速後に直ぐに走行ペダル6aを踏み込むと、それに応答して制御弁2がストロークし、油圧モータ4が直ちに加速される。

なお、燃料レバー操作量 N_L を最大に設定すれば、関数発生器31からの目標エンジン回転数 N_{r_0} で原動機回転数が制御される。

(第2の実施例：パワーモード)

第4図にしたがって第2の実施例によるコントローラ30の詳細を説明する。なお、第3図と同様な箇所には同一の符号を付して説明する。

関数発生器31と32は第1の実施例と全く同一であり、関数発生器31は燃料レバー操作量 N_L に応じて目標エンジン回転数 N_{r0} を出力し、関数発生器32は車速 V_c と変速情報とに応じて目標エンジン回転数 N_{r2} を出力する。

新たに付加された関数発生器36には、走行ペダル操作量 N_p が入力され、その走行ペダル操作量 N_p に比例した目標エンジン回転数 N_{r1} を出力する。目標エンジン回転数 N_{r1} と目標エンジン回転数 N_{r2} とは最大値選択回路37に入力され、いずれか大きい値が目標回転数 N_{r10} として最大値選択回路37から出力される。この目標回転数 N_{r10} と目標エンジン回転数 N_{r0} とは最大値選択回路34に入力され、いずれか大きい値が目標エンジン回転数 N_{r100} 。(回転数指令)として最大値選択回路34から出力され、パルスモータ29が駆動制御される。

この最大値選択回路34には目標エンジン回転数 N_{r0} も入力されており、目標エンジン回転数 N_{r0} と目標回転数 N_{r10} のうちいずれか大きい値が選択されて目標エンジン回転数 N_{r100} としてパルスモータ29に入力され、パルスモータ29が駆動制御される。この結果、原動機回転数が目標エンジン回転数 N_{r100} に制御される。

一方、走行ペダル6aの踏み込みにより上述したように油圧モータ4が回転して走行を開始し、上述したように制御される原動機回転数に依存した速度が得られる。

以上により、走行ペダル6aを踏み込むとその踏み込み量に依存した速度で走行し、原動機回転数は、ペダル6aの踏み込み量にしたがって上昇する。つまり、この実施例における原動機回転数は、走行ペダル操作量 N_p によって制御されと言える。

ここで、所定の速度で走行しているときに走行ペダル6aを離すと、制御弁2が中立位置に切り換えられ、走行油圧モータ6には油圧ブレーキが働く。

このように構成された第2の実施例によるパワーモードの動作を説明する。

燃料レバー27がアイドル位置、前後進切換スイッチ28がN位置、変速比切換スイッチ26がH位置、車速 V_c が零とし、原動機13がアイドル回転数で回転しているものとする。

まず前後進切換スイッチ28をF位置に切換えて閉開スイッチ33を閉じる。次いで、走行ペダル6aを踏み込むとその踏み込み量を示す走行ペダル操作量 N_p が関数発生器36に入力され、関数発生器36は走行ペダル操作量 N_p に応じた目標エンジン回転数 N_{r1} を出力する。このとき、関数発生器32は、上述したと同様に、車速 V_c と変速情報とに基づいて目標エンジン回転数 N_{r2} を出力しており、目標エンジン回転数 N_{r1} と目標エンジン回転数 N_{r2} が最大値選択回路37に入力される。最大値選択回路37は目標エンジン回転数 N_{r1} と目標エンジン回転数 N_{r2} のいずれか大きい値を選択し、目標回転数 N_{r10} として切換スイッチ33を通して最大値選択回路34に入力される。

この実施例では、走行ペダル6aを完全に離れたときに関数発生器36から出力される目標エンジン回転数 N_{r1} が最小値になっても、関数発生器32からの目標エンジン回転数 N_{r2} は、車速 V_c に依存して、キャビテーションが発生しない程度の値となるから、最大値選択回路34から目標エンジン回転数 N_{r100} として目標エンジン回転数 N_{r2} が出力される。このため、パルスモータ29はこの目標エンジン回転数 N_{r2} に応じた回転角となり、原動機13の原動機回転数は目標エンジン回転数 N_{r2} を維持する。つまり、本モードにおける原動機回転数は、加速時は、関数発生器31に依存し、減速時は、関数発生器32に依存する。したがって、上述したように油圧ポンプ1および油圧ポンプ5の吐出流量が十分でキャビテーションや再発進時のタイムラグが防止される。

さらに加えて、このパワーモードの場合には、減速後に走行ペダル6aを踏み込めばそれに応じた走行ペダル操作量 N_p が出力され、関数発生器36が目標エンジン回転数 N_{r1} よりも大きな目標

エンジン回転数 N_{r1} を直ちに出力することもでき、この目標エンジン回転数 N_{r1} がパルスモータ 29 に供給されれば、ペダル踏み込み量にตอบสนองして直ちに原動機回転数が上昇しフィーリングがよい上、減速後の加速性能がエコノミーモードよりも向上する。

この実施例においても、燃料レバー操作量 N_L を最大にしておけば、原動機回転数は、関数発生器 31 で求まる目標エンジン回転数 N_{r1} に制御される。

(第3の実施例：オートマチックモード)

第5図にしたがって第3の実施例によるコントローラ 30 の詳細を説明する。なお、第3図と同様な箇所には同一の符号を付して説明する。

関数発生器 31 と 32 は第1の実施例と全く同一であり、関数発生器 31 は燃料レバー操作量 N_L に応じて目標エンジン回転数 N_{r1} を出力し、関数発生器 32 は車速 V_c と変速情報とに応じて目標エンジン回転数 N_{r2} を出力する。

新たに付加された関数発生器 38 には、走行ベ

ダル操作量 N_p と変速情報とが入力され、2つの情報に従って走行ペダル操作量 N_p に比例する目標車速 V_p を出力する。この目標車速 V_p は偏差器 39 に入力され、車速 V_c との偏差 ΔV がとられる。関数発生器 40 は、この偏差 ΔV が正の所定値以上であるときにその値に関連して加速量 α を出力し、所定未満のときは加速量 α が零となるように構成される。加算点 41 は、関数発生器 32 からの目標エンジン回転数 N_{r2} とこの加速量 α とを加算し、目標回転数 N_{10} を出力する。関数発生器 31 からの目標エンジン回転数 N_{r1} とこの目標回転数 N_{10} とが最大値選択回路 34 に入力され、いずれか大きい値が目標エンジン回転数 N_{r10} としてパルスモータ 29 に入力される。

このように構成された第3の実施例によるオートマチックモードの動作を説明する。

燃料レバー 27 がアイドル位置、前後進切換スイッチ 28 が N 位置、変速比切換スイッチ 26 が H 位置、車速 V_c が零とし、原動機 13 がアイドル回転数で回転しているものとする。

まず前後進切換スイッチ 28 を F 位置に切換えて開閉スイッチ 33 を閉じる。車速 V_c が関数発生器 32 に入力されており、関数発生器 32 は、車速 V_c が零、変速比が H という条件に相応した目標エンジン回転数 N_{r2} を出力する。走行ペダル 6a を踏み込むとその踏み込み量に応じた走行ペダル操作量 N_p が関数発生器 38 に入力され、関数発生器 38 は、入力される走行ペダル操作量 N_p と変速情報とに基づいて目標車速 V_p を出力し、偏差器 39 で車速 V_c と目標車速 V_p との偏差 ΔV がとられる。関数発生器 40 はこの偏差 ΔV に応じた加速量 α を出力し、加算点 41 で目標エンジン回転数 N_{r2} に加速量 α が加算され、目標回転数 N_{10} がスイッチ 33 を通って最大値選択回路 34 に入力される。最大値選択回路 34 には目標エンジン回転数 N_{r1} も入力されており、両入力の大きい値が目標エンジン回転数 N_{r10} としてパルスモータ 29 に入力され、その回転角が制御され、その結果、原動機 13 の原動機回転数は、目標エンジン回転数 N_{r10} に制御される。

以上の動作により、走行ペダル 6a を踏み込むと、その踏み込み量によって求まる目標車速 V_p と実際の車速 V_c との偏差に応じた加速量 α が、車速 V_c によって求まる目標エンジン回転数 N_{r2} に加算されて目標回転数 N_{10} となり、原動機 13 の原動機回転数はこの目標回転数 N_{10} に制御される。

また、走行ペダル 6a を完全に離すと油圧モータ 4 には油圧ブレーキが働く。このとき、偏差器 39 は $-\Delta V$ を出力するから、関数発生器 40 の加速量 α は零である。しかし、関数発生器 32 から車速 V_c に応じた目標エンジン回転数 N_{r2} が出力されており、原動機回転数はその目標エンジン回転数 N_{r2} に制御される。この目標エンジン回転数 N_{r2} は、上述したと同様に、ある車速 V_c で油圧モータ 4 に油圧ブレーキを働かせてもキャビテーションが発生しないような値に定められているから、制御弁 2 の中立位置への切換え時に油圧ポンプ 1 から十分な油量が油圧モータ 4 に供給され、かつメークアップ弁 11 から十分な油量が補充さ

れる。また、減速中に走行ペダル6aを再度踏み込み、関数発生器40から加速量 α ($\neq 0$) が出力されれば、関数発生器32からの目標エンジン回転数 N_{r2} に α が加算されるから、原動機13の原動機回転数は応答性よく上昇し、第2の実施例で述べたと同様にフィーリングおよび加速性能が向上する。

この実施例においても、燃料レバー操作量 N_L を最大にしておけば、原動機回転数は、関数発生器31で出力される目標エンジン回転数 N_{r0} に制御される。

以上の各実施例の構成において、回転数センサ24が第1の情報検出手段を、関数発生器32が第1の目標エンジン回転数出力手段を、パルスモータ29が回転数制御手段を、変速装置21が変速手段を、変速比切換スイッチ26が変速情報出力手段を、燃料レバー27が回転数制御用操作手段を、関数発生器31が第2の目標エンジン回転数出力手段を、ペダル踏み込み量検出センサ25が制御弁操作量検出手段を、関数発生器36が第

3の目標エンジン回転数出力手段を、最大値選択回路37が第1の選択手段を、最大値選択回路34が第2の選択手段を、それぞれ構成する。したがって、目標エンジン回転数 N_{r2} が第1の目標エンジン回転数に、目標エンジン回転数 N_{r0} が第2の目標エンジン回転数に、目標エンジン回転数 N_{r1} が第3の目標エンジン回転数にそれぞれ対応し、第3の実施例の目標エンジン回転数 N_{r1} が第4の目標エンジン回転数に対応する。また、車速 V_c がモータ回転数に関連する第1の情報である。

なお以上では、回転数センサ24で車速を検出したが、油圧モータ4の回転数を検出し、同様に制御してもよい。この場合、変速比によって目標エンジン回転数 N_{r2} を変える必要がなく、関数発生器32や38において変速情報が不要となる。

また以上では、エコノミーモード、パワーモード、オートマチックをそれぞれ単独に設定した場合について説明したが、複数のモードを設定しモード選択スイッチによっていずれかのモードを選

択するような回路構成も容易に実現できる。

さらに、パルスモータで原動機の回転数を制御したが、これに限定されず、電子ガバナを搭載した原動機にも本発明を適用できる。さらに、走行油圧回路も第6図に示したものに限定されず、例えば他の方式のメークアップ回路を備えるもの、あるいはメークアップ回路を備えないものにも本発明を適用できる。また、第6図にはスローリターン弁7を設けているが、スローリターン弁が省略されているものでもよい。

G. 発明の効果

請求項1の発明では、走行用油圧モータの回転数に関連した第1の情報に基づいて目標エンジン回転数を求め、この目標エンジン回転数になるように原動機回転数を制御する。

また請求項4の発明では、走行用油圧モータの回転数に関連した第1の情報に相応した目標エンジン回転数と、走行操作手段の操作量に相応した目標エンジン回転数のうちいずれか大きい値に原動機回転数を制御する。

さらに請求項7の発明では、走行用油圧モータの回転数に関連した第1の情報に相応した目標エンジン回転数を求めるとともに、走行用油圧モータの回転数に関連した第1の情報と、この第1の情報についての実際の値を検出し、第1の情報と実際の値との偏差に応じた加速量を求め、この加速量を上記目標エンジン回転数に加算し、その目標エンジン回転数に原動機回転数を制御する。

このため、本発明によれば、油圧ブレーキによる減速時にキャビテーションを起こすことなく、原動機回転数を、走行操作手段の操作量に関連づけて制御できる。また、走行用油圧モータの回転数に最適な値に原動機回転数が制御されて、燃費の向上および騒音の低減が図られるとともに、操作フィーリングも向上する。

4. 図面の簡単な説明

第1図(a)～(c)はクレーム対応図である。

第2図は第1～第3の実施例に共通の原動機制御装置の全体を示す構成図、第3図～第5図は第1～第3の実施例におけるコントローラのそれぞ

れ詳細ブロック図である。

第6図は、本発明が適用される走行油圧回路の一例を示す油圧回路図である。

- 1 : 油圧ポンプ 2 : 制御弁
 3 : カウンタバランス弁
 4 : 走行用油圧モータ
 5 : パイロット油圧ポンプ
 6 : 走行用パイロット弁
 6a : 走行ペダル
 8 : 前後進切換弁
 11 : メークアップ弁 13 : 原動機
 21 : 変速装置 24 : 回転数センサ
 25 : ペダル踏み込み量検出センサ
 26 : 変速切換スイッチ
 27 : 燃料レバー
 28 : 前後進切換レバー
 29 : パルスモータ
 30 : コントローラ
 31, 32, 36, 38, 40 : 関数発生器
 33 : 開閉スイッチ

34, 37 : 最大値選択回路

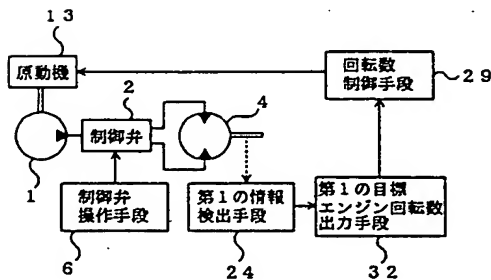
39 : 偏差器

41 : 加算点

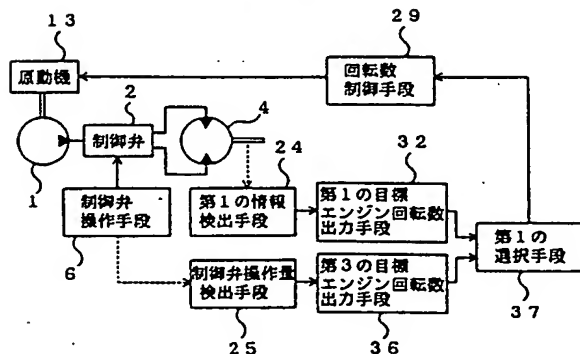
特許出願人 日立建機株式会社

代理人弁理士 永井冬紀

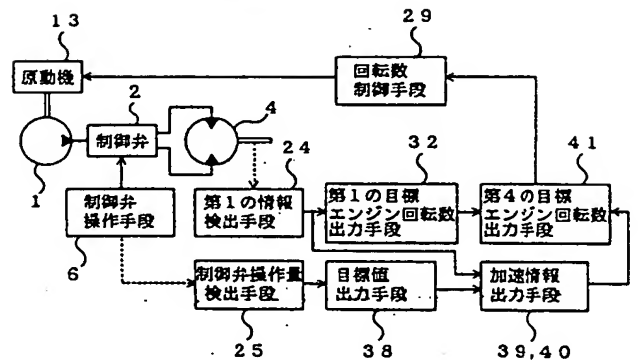
第1図(a)



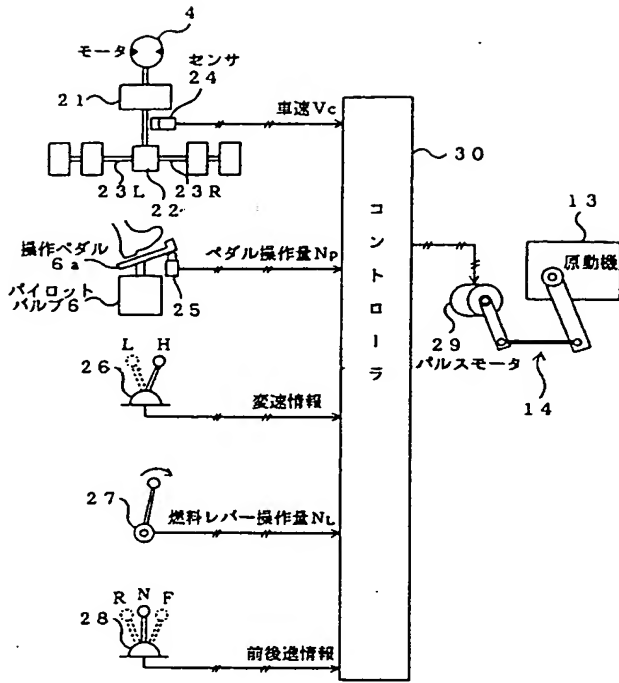
第1図(b)



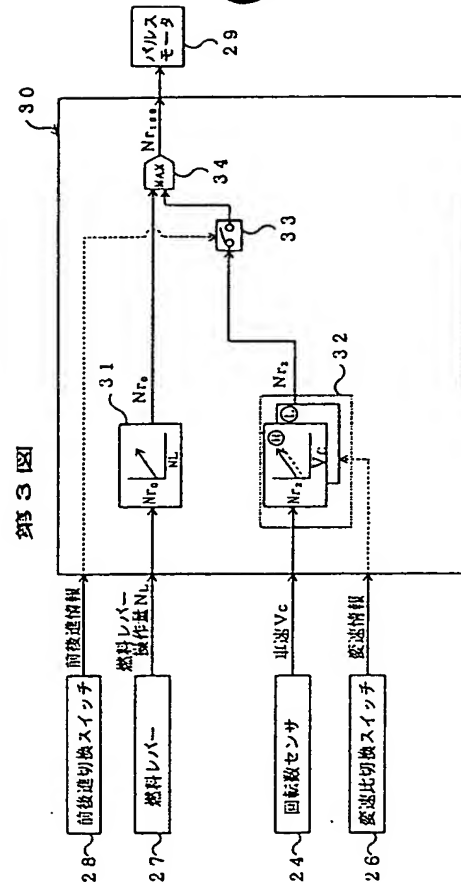
第1図(c)



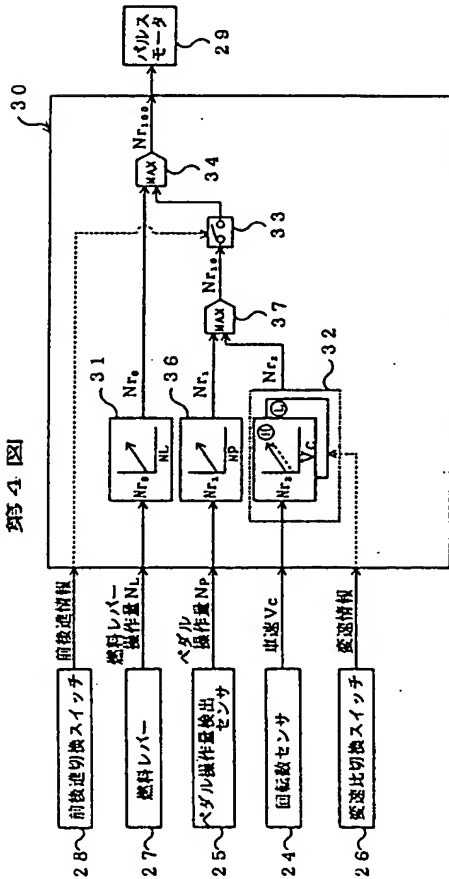
第2図



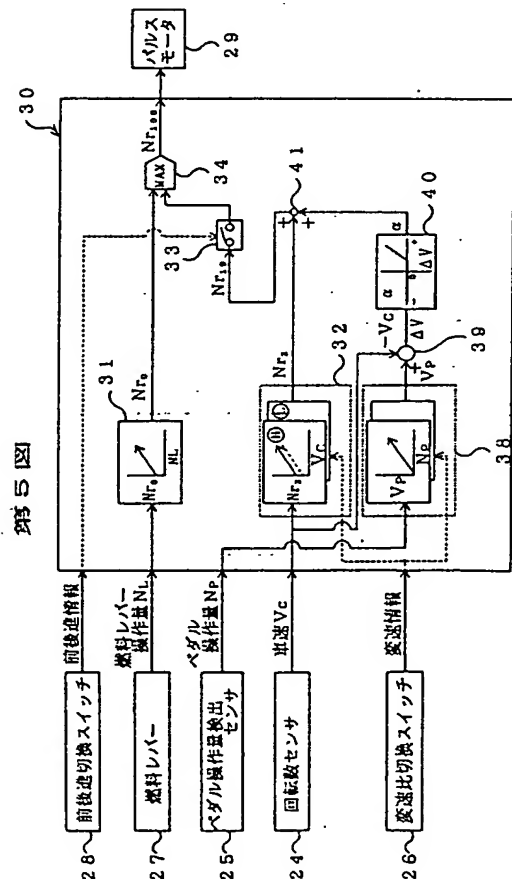
第3図



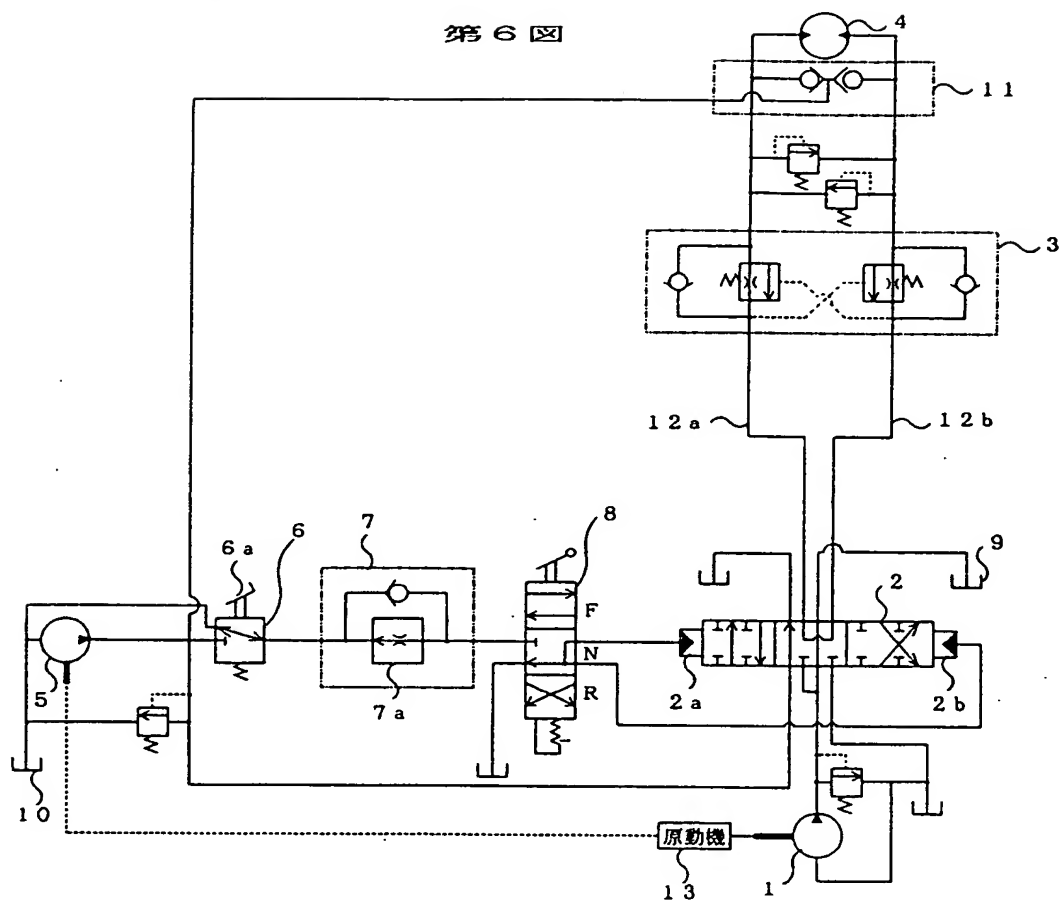
第4図



第5図



第6図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.